

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-068981

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

H04J 13/04

(21)Application number : 10-236913

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 24.08.1998

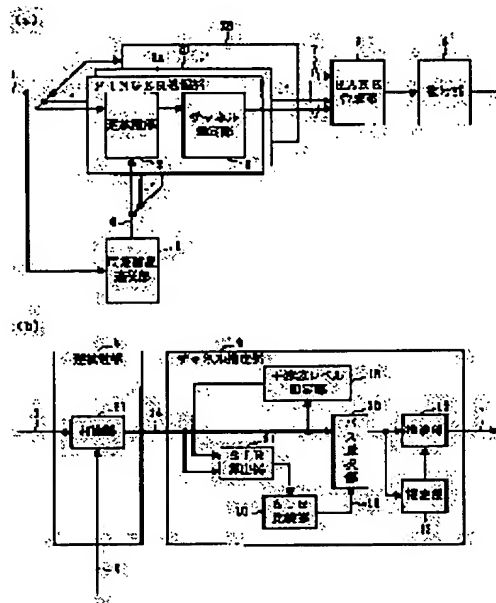
(72)Inventor : MIURA TETSUYA

## (54) CDMA RECEPTION METHOD AND ITS RECEIVER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress deterioration in reception quality of a signal obtained after RAKE synthesis even when the effect of an interference wave is increased within a selection processing period of a delay in the received signal used by a FINGER processing section.

SOLUTION: A channel estimation section 9 of each of FINGER processing sections 2A-2N is provided with an interference wave level measurement section 16 that measures an interference wave level included in a correlation value 14 obtained by an inverse processing section 8 and an SIR calculation device 91 obtains reception quality based on the measured interference wave level and the correlation value 14 and a path selection section 20 is controlled depending on the reception quality to control whether or not the correlation value 14 is outputted to a detection section 13 at a post-stage. Furthermore, the reception quality of each correlation value 14 is compared and the correlation value 14 denoting the best reception quality is selected by a path changeover section 11 and detected by a detection section 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2991196

[Date of registration] 15.10.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-68981  
(P2000-68981A)

(43)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 J 13/04

識別記号

F I  
H 0 4 J 13/00

テーマコード(参考)  
G 5 K 0 2 2

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平10-236913

(22)出願日 平成10年8月24日(1998.8.24)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 三浦 徹也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74)代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

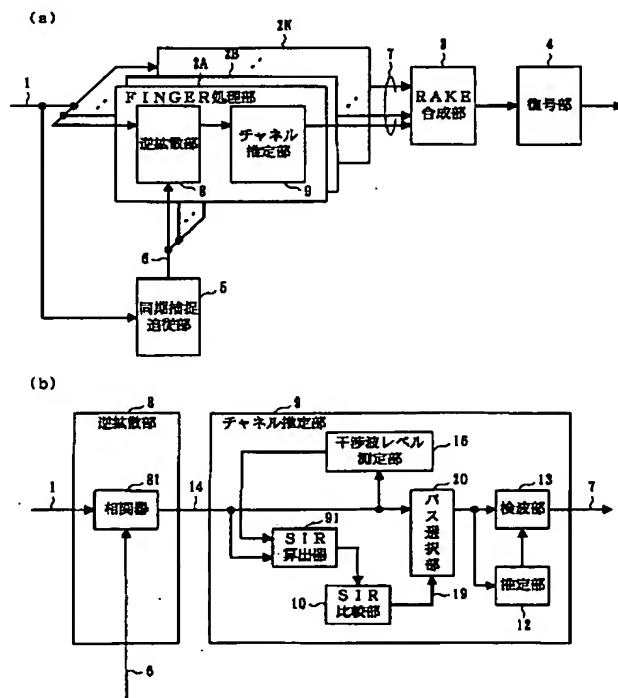
Fターム(参考) 5K022 EE02 EE32 EE35 EE36

(54)【発明の名称】 CDMA受信方法および受信機

(57)【要約】

【課題】 FINGER処理部で用いる受信遅延量の選択処理周期内で干渉波の影響が増大した場合でも、RAKE合成後に得られる信号の受信品質の低下を抑制する。

【解決手段】 各FINGER処理部2A~2Nのチャネル推定部9に、逆拡散部8で得られた相関値14に含まれる干渉波レベルを測定する干渉波レベル測定部16を設け、測定された干渉波レベルと相関値14とからSIR算出器91で受信品質を求め、その受信品質に応じてパス選択部20を制御することにより、後段の検波部13側へ相関値14を出力するか否かを制御する。また、各相関値14の受信品質を比較し、最良の受信品質を示す相関値14をパス切替部11により選択し検波部13で検波する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受信信号を逆拡散して得た相関プロフィールに基づいて受信信号を良好に受信しうる複数の受信遅延量を選択する同期捕捉追従部と、この同期捕捉追従部で選択されたいずれかの受信遅延量で受信信号を逆拡散した後に検波出力する複数の受信処理部と、これら受信処理部で得られた検波データを合成する合成部とを有し、この合成部からの合成出力を復号することにより所望の信号を得る CDMA 受信機において、

各受信処理部は、

同期捕捉追従部から指示された受信遅延量で受信信号を逆拡散して得られた相関値から干渉波レベルを測定し、得られた干渉波レベルとその相関値とから算出した受信品質に基づいて、その相関値から得られた検波データを合成部で合成するか否か判断することを特徴とする CDMA 受信方法。

【請求項 2】 受信信号を逆拡散して得た相関プロフィールに基づいて受信信号を良好に受信しうる複数の受信遅延量を選択する同期捕捉追従部と、この同期捕捉追従部で選択されたいずれかの受信遅延量で受信信号を逆拡散した後に検波出力する複数の受信処理部と、これら受信処理部で得られた検波データを合成する合成部とを有し、この合成部からの合成出力を復号することにより所望の信号を得る CDMA 受信機において、

各受信処理部は、

同期捕捉追従部から指示された第 1 の受信遅延量と、この第 1 の受信遅延量をわずかに補正した第 2 の受信遅延量とを用いて受信信号をそれぞれ個別に逆拡散し、第 1 および第 2 の受信遅延量を用いて得られた複数の相関値からいずれかの相関値を選択して検波出力するものとし、

相関値を選択する場合は、

いずれかの相関値から干渉波レベルを測定し、その干渉波レベルと各相関値とからそれぞれ受信品質を算出し、これら複数の受信品質のうち最も良好な受信品質が得られた相関値を選択することを特徴とする CDMA 受信方法。

【請求項 3】 請求項 2 の CDMA 受信方法において、各受信処理部は、同期捕捉追従部から指示された第 1 の受信遅延量と、この第 1 の受信遅延量を中心として所定補正量だけ増減した複数の第 2 の受信遅延量とを用いて受信信号をそれぞれ個別に逆拡散し、第 1 および第 2 の受信遅延量を用いて得られた複数の相関値からいずれかの相関値を選択して検波出力することを特徴とする CDMA 受信方法。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 の CDMA 受信方法において、各受信処理部で選択された相関値の受信遅延量をそれぞれ比較し、

複数の受信処理部で同一の受信遅延量を用いた相関値が選択されている場合は、そのうちいずれか 1 つの受信処理部を選択し、選択した受信処理部の相関値から得られた検波データのみを合成部で合成することを特徴とする CDMA 受信方法。

【請求項 5】 請求項 2 または 3 の CDMA 受信方法において、

各受信処理部は、

選択された相関値の受信品質に基づいて、その相関値から得られた検波データを合成部で合成するか否か判断することを特徴とする CDMA 受信方法。

【請求項 6】 受信信号を逆拡散して得た相関プロフィールに基づいて受信信号を良好に受信しうる複数の受信遅延量を選択する同期捕捉追従部と、この同期捕捉追従部で選択されたいずれかの受信遅延量で受信信号を逆拡散した後に検波出力する複数の受信処理部と、これら受信処理部で得られた検波データを合成する合成部とを有し、この合成部からの合成出力を復号することにより所望の信号を得る CDMA 受信機において、

各受信処理部は、

同期捕捉追従部から指示された受信遅延量で受信信号を逆拡散して得られた相関値から干渉波レベルを測定する手段と、

得られた干渉波レベルとその相関値とから算出した受信品質に基づいて、その相関値から得られた検波データを合成部で合成するか否か判断する手段とを備えることを特徴とする CDMA 受信機。

【請求項 7】 受信信号を逆拡散して得た相関プロフィールに基づいて受信信号を良好に受信しうる複数の受信遅延量を選択する同期捕捉追従部と、この同期捕捉追従部で選択されたいずれかの受信遅延量で受信信号を逆拡散した後に検波出力する複数の受信処理部と、これら受信処理部で得られた検波データを合成する合成部とを有し、この合成部からの合成出力を復号することにより所望の信号を得る CDMA 受信機において、

各受信処理部は、

同期捕捉追従部から指示された第 1 の受信遅延量と、この第 1 の受信遅延量をわずかに補正した第 2 の受信遅延量とを用いて受信信号をそれぞれ個別に逆拡散する手段と、

第 1 および第 2 の受信遅延量を用いて得られた複数の相関値からいずれかの相関値を選択して検波出力する手段と、

相関値を選択する場合は、いずれかの相関値から干渉波レベルを測定し、その干渉波レベルと各相関値とからそれぞれ受信品質を算出し、これら複数の受信品質のうち最も良好な受信品質が得られた相関値を選択する手段とを備えることを特徴とする CDMA 受信機。

【請求項 8】 請求項 7 の CDMA 受信機において、

各受信処理部は、

同期捕捉追従部から指示された第1の受信遅延量と、この第1の受信遅延量を中心として所定補正量だけ増減した複数の第2の受信遅延量とを用いて受信信号をそれぞれ個別に逆拡散する手段と、

第1および第2の受信遅延量を用いて得られた複数の相関値からいずれかの相関値を選択して検波出力する手段とを備えることを特徴とするCDMA受信機。

【請求項9】 請求項7または8のCDMA受信機において、

各受信処理部で選択された相関値の受信遅延量をそれぞれ比較する手段と、

複数の受信処理部で同一の受信遅延量を用いた相関値が選択されている場合は、そのうちいずれか1つの受信処理部を選択し、選択した受信処理部の相関値から得られた検波データのみを合成部で合成する手段とを備えることを特徴とするCDMA受信機。

【請求項10】 請求項7または8のCDMA受信機において、

各受信処理部は、

選択された相関値の受信品質に基づいて、その相関値から得られた検波データを合成部で合成するか否か判断する手段を備えることを特徴とするCDMA受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CDMA (Coded Division Multiple Access) 方式の移動通信システムに用いられるCDMA受信方法および受信機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、CDMA方式の移動通信システムでは、送信する信号を送信機側で所定の拡散符号を用いて拡散して送信し、受信機側で受信した信号を送信側で用いた拡散符号で逆拡散して所望の信号を得るものとなっている。また、異なるパス（伝搬路）を経由した複数の受信信号を、それぞれのパスに応じた受信遅延量（受信タイミング）で逆拡散して検波した後合成するRAKE（熊手）受信方式を用いている。

【0003】これにより、マルチパス干渉による影響を抑制するとともに、送信電力の低減などを図るものとなっている。従来、CDMA方式の移動通信システムに用いられる携帯電話機などのCDMA受信機は、図14に示すような構成となっていた。同図において、(a)は、CDMA受信機の要部を示すブロック図、(b)はFINGER処理部を示すブロック図である。

【0004】図14(a)に示すように、CDMA受信機には、受信信号1に対して並列的に設けられた複数のFINGER処理部2A~2Nと、これらFINGER処理部2A~2Nからの各検波出力7を合成するRAKE合成部3とが設けられており、これらによりRAKE受信方式が構成されている。受信信号1は、各FINGER

ER処理部2A~2Nに入力され、図14(b)に示すように、逆拡散部8の相関器81により、同期捕捉追従部5からそれぞれ個別に指定された遅延量指示信号6に基づいて、送信側で用いた拡散符号と乗算されて逆拡散処理される。

【0005】なお、同期捕捉追従部5では、送信側で用いた拡散符号の位相を少しづつずらしながら受信信号1と乗算することによって相関プロファイルが求められる。そして、得られた相関プロファイルのうち、予め指定されたしきい値よりも大きい相関値が、ピーク値の大きい方から優先して所定数個だけ選択され、選択された各相関値を求めるときに用いたそれぞれの受信遅延量が、各パスの最適な遅延量指示信号6として、各FINGER処理部2A~2Nの逆拡散部8へ指示される。

【0006】これにより各逆拡散部8で得られた相関値14は、チャンネル推定部9の検波部13に入力され、同じく相関値14から導出されたチャンネル推定ベクトルに基づいて、フェージングによる位相ズレが補間され、検波データ7として出力される。このようにして、各FINGER処理部2A~2Nで、それぞれのパスに対応する受信遅延量を用いて得られた検波データ7が、RAKE合成部3で加算合成され、復号部4で復号されて所望の信号が得られるものとなっていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のCDMA受信方法では、同期捕捉追従部5での受信遅延量選択処理にある程度時間を要するため、この処理周期内で所定パスの受信品質が悪化した場合に、そのパスに対応するFINGER処理部で正常な検波データ7が得られなくなり、RAKE合成後に得られる信号の受信品質も低下するという問題点があった。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、FINGER処理部で用いる受信遅延量の選択処理周期内で受信状況が変化した場合でも、RAKE合成後に得られる信号の受信品質の低下を抑制できるCDMA受信方法および受信機を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明によるCDMA受信方法および受信機は、各受信処理部において、同期捕捉追従部から指示された受信遅延量で受信信号を逆拡散して得られた相関値から干渉波レベルを測定し、得られた干渉波レベルとその相関値とから算出した受信品質に基づいて、その相関値から得られた検波データを合成部で合成するか否か判断するようにしたものである。したがって、相関値と干渉波とのレベル差が大きく受信品質が良好な場合にのみ、その相関値から得られた検波データが合成部により合成される。

【0009】また、各受信処理部において、同期捕捉追従部から指示された第1の受信遅延量と、この第1の受

信遅延量をわずかに補正した第2の受信遅延量とを用いて受信信号をそれぞれ個別に逆拡散し、第1および第2の受信遅延量を用いて得られた複数の相関値からいずれかの相関値を選択して検波出力するものとし、相関値を選択する場合は、いずれかの相関値から干渉波レベルを測定し、その干渉波レベルと各相関値とからそれぞれ受信品質を算出し、これら複数の受信品質のうち最も良好な受信品質が得られた相関値を選択するようにしたものである。したがって、第1および第2の受信遅延量を用いて得られた複数の相関値のうち、相関値と干渉波とのレベル差が大きく最も良好な受信品質の相関値から得られた検波データが合成部で合成される。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施の形態であるCDMA受信機のブロック図であり、前述の説明（図14参照）と同じまたは同等部分には同一符号を付してある。同図において、(a)要部、(b)はFINGER処理部を示しており、異なるパス（伝搬路）を経由した複数の受信信号を、それぞれのパスに応じた受信遅延量（受信タイミング）で逆拡散して検波した後合成するRAKE（熊手）受信方式を用いるCDMA受信機が前提となっている。

【0011】図1(a)に示すように、FINGER処理部（受信処理部）2A~2Nは、受信信号1に対して並列的に設けられている。これらFINGER処理部（受信処理部）2A~2Nは、逆拡散部8とチャネル推定部9から構成されており、同期捕捉追従部5からの遅延量指示信号6に基づく所定の受信遅延量で受信信号を逆拡散し、得られた相関値14を検波し検波データ7として出力する。

【0012】これらFINGER処理部2A~2Nの後段にはRAKE合成部3が設けられており、ここで、各FINGER処理部2A~2Nからの検波データ7が合成される。さらにその後段には復号部4が設けられており、ここで、RAKE合成部3からの合成出力が復号され、送信側から送信された所望の信号が得られるものとなっている。

【0013】各FINGER部2A~2Nの逆拡散部8には、図1(b)に示すように、同期捕捉追従部5からの遅延量指示信号6で指示された受信遅延量に基づいて、受信信号1と送信側で用いた拡散符号とを乗算することにより、相関値14を出力する相関器81が設けられている。また、各FINGER部2A~2Nのチャネル推定部9には、逆拡散部8で得られた相関値14から所定のチャネル推定ベクトルを導出する推定部12と、この推定部12からの推定ベクトルに基づきフェージングによる相関値14の位相ズレを補間し、検波データ7として出力する検波部13とが設けられている。

【0014】一方、同期捕捉追従部5では、送信側で用

いた拡散符号と受信信号1との位相差すなわち受信遅延量を少しづつずらしながら受信信号1と乗算することによって、受信遅延量と相関値レベルとの関係を示す遅延プロファイルを得る。そして、その遅延プロファイルでピークを示す各相関値のうち、予め指定されたしきい値よりも大きい相関値が、大きい方から優先して所定数個だけ選択され、これら相関値の受信遅延量が各パスの最適な遅延量指示信号6として、各FINGER処理部2A~2Nの逆拡散部8へ指示される。

10 【0015】図7は遅延プロファイルの例を示す説明図であり、縦軸は相関値のレベル（相関値レベル）、横軸は受信遅延量を示している。レベル $S_a \sim S_c$ は各受信遅延量 $a \sim c$ による相関値レベルを示しており、レベル1は受信信号1に含まれる各種の干渉波のレベルを示している。この場合、同期捕捉追従部5により、予め指定されたしきい値よりも大きい所3つの受信遅延量 $a, b, c$ が大きい方から優先して選択され、これら受信遅延量 $a \sim c$ がFINGER処理部2A~2Nのいずれかにそれぞれ指示される。

20 【0016】これにより、同期捕捉追従部5から各FINGER処理部2A~2Nに対して、それぞれの受信遅延量を有するパスが割り当てられたことになり、各FINGER処理部2A~2Nでは、指示された受信遅延量を用いて受信信号1を逆拡散し、それぞれのパスの相関値14が出力される。

【0017】本実施の形態では、各FINGER処理部2A~2Nのチャネル推定部9に、逆拡散部8で得られた相関値14に含まれる干渉波レベルを測定する干渉波レベル測定部16と、この干渉波レベル測定部16で測定された干渉波レベルとその相関値14とから受信品質（SIR: Signal to Interference Ratio）を算出するSIR算出器91と、SIR算出器91で算出された受信品質を所定のしきい値と比較するSIR比較器10とが設けられている。

30 【0018】そして、このSIR比較器10の比較結果に応じたパス選択信号19に基づき、逆拡散部8側からの相関値14と、検波部13および推定部12の入力端との間に設けられたパス選択部20により、検波部13に対して相関値14の出力/出力停止を行うようにしたものである。

40 【0019】以下、図2, 3を参照して、第1の実施の形態の動作について説明する。図2は第1の実施の形態によるCDMA受信機の動作を示すフローチャートである。また、図3は第1の実施の形態によるCDMA受信機の動作を示すタイミングチャートであり、(a)はSIR比較器の動作、(b)はパス選択部の動作を示している。

50 【0020】まず、各FINGER処理部2A~2Nの逆拡散部8では、同期捕捉追従部5からの遅延量指示信号6により指示された所定の受信遅延量（受信タイミン

グ)を用いて、相関器81により受信信号1から相関値14を算出する(ステップ101)。

【0021】続いて、チャネル推定部9では、SIR算出器91により、相関器81で得られた相関値14から受信品質(SIR)を算出する(ステップ102)。この場合、SIR算出器91では、干渉波レベル測定部16で測定された干渉波レベルと、相関値14との比により、受信品質が算出される。

【0022】そして、この受信品質がSIR比較部10でしきい値と比較され(ステップ103)、得られた受信品質がしきい値以上の場合は(ステップ103: YES)、パス選択部20を介して相関値14が検波部13側に出力され(ステップ104)、しきい値を下回る場合は(ステップ103: NO)、その相関値14の出力が停止され、代わりに無効を示す値(all "0")が出力される(ステップ105)。

【0023】例えば、図7において、レベル $S_a \sim S_c$ があまり変化せずに干渉波の影響が増大した場合は、図8に示すように、干渉波のレベルがIからI'まで全体的に上昇する。これにより、相関値レベル $S_c$ と干渉波レベルI'との差がなくなり、受信遅延量cのパスからは良好な相関値が得られなくなる。

【0024】このとき、SIR算出部91において、相関値レベルSと干渉波レベルIとの比から、受信品質SIRが算出される。これにより、例えば、受信遅延量cに着目した場合、干渉波の影響が増大した図8での受信品質 $S_c/I'$ が、図7での受信品質 $S_c/I$ に比較して、劣化(低下)していることがわかる。

【0025】その後、検波部13で、パス選択部20からの相関値が検波され(ステップ106)、各FINGER処理部2A~2Nからの検波出力7がRAKE合成部3により合成された後(ステップ107)、この合成結果が復号部4で復号される(ステップ108)。

【0026】したがって、図3(a)に示すように、同期捕捉追従部5から指示される受信遅延量ごと、すなわち各タイムスロットTS1~TS5ごとに、SIR比較部10で、SIR算出器91からの受信品質111としきい値112とが比較され、その大小関係に応じて、図3(b)に示すように、その相関値14の合成/非合成が判断される。この場合、タイムスロットTS3において、受信品質111がしきい値112を下回っていることから、タイムスロットTS3ではパス選択部20から相関値14が出力されず合成されない。

【0027】このようにして、同期捕捉追従部5における受信遅延量の選択処理周期内で干渉波の影響が増大した場合には、SIR算出器91で算出される受信品質が劣化し、これがしきい値を下回った場合は、検波部13側に対する相関値14の出力が停止される。これにより、各FINGER処理部2A~2Nのうち、受信品質が劣化したパスの検波データ7が、RAKE合成部3に

出力されなくなり、結果として良好な受信品質の検波データ7だけが合成され、干渉波の影響が増大した場合でも、合成後に得られる信号の受信品質の低下が抑制される。

【0028】次に、図4を参照して、本発明の第2の実施の形態について説明する。図4は本発明の第2の実施の形態であるCDMA受信機のブロック図である。同図において、前述の説明(図1参照)と同じまたは同等部分には同一符号を付してあり、(a)要部、(b)はFINGER処理部を示している。本実施の形態では、各FINGER処理部2A~2Nで、異なる複数の受信遅延量を用いて受信信号1から複数の相関値を求め、これら相関値のうち受信品質の最も良好な相関値を選択して検波するようにしたものである。

【0029】以下、図5、6を参照して、第2の実施の形態の動作について説明する。図5は第2の実施の形態によるCDMA受信機の動作を示すフローチャートである。また、図6は第2の実施の形態によるCDMA受信機の動作を示すタイミングチャートであり、(a)はSIR比較部の動作、(b)はパス選択部の動作を示している。

【0030】この場合、FINGER処理部2A~2Nの逆拡散部8には、図4(b)に示すように、受信信号1に対して並列的に複数の相関器81~83が設けられており、各相関器81~83では、同期捕捉追従部5からの遅延量指示信号6により指定された受信遅延量(第1の受信遅延量)、およびその受信遅延量から所定補正量、例えば0.5チップ(1チップ=拡散符号の1ビット)だけ増減した受信遅延量(第2の受信遅延量)をそれぞれ用いて、相関値14が求められる(ステップ121)。

【0031】また、チャネル推定部9には、各相関器81~83に対応してSIR算出部91~93が設けられており、それぞれの相関値の受信品質が算出される(ステップ122)。ここでは、SIR算出部91~93で算出された各受信品質がSIR比較部10で比較され、その比較結果15に応じて最も良好な受信品質を示す相関値がパス切替部11により選択される(ステップ123)。

【0032】そして、検波部13で、パス切替部11からの相関値が検波され(ステップ124)、各FINGER処理部2A~2Nからの検波出力7がRAKE合成部3により合成された後(ステップ125)、この合成結果が復号部4で復号される(ステップ126)。

【0033】図9は遅延プロファイルの他の例を示す説明図であり、縦軸は相関値のレベル(相関値レベル)、横軸は受信遅延量を示している。ここでは、同期捕捉追従部5により、受信遅延量b(図7参照)が選択された場合を示しており、相関器82で受信遅延量bを用いた相関値が求められ、相関器81で受信遅延量bから所定

10

20

30

40

50

の補正量  $d$  だけ増加した（遅れた）受信遅延量  $b + d$  を用いた相関値が求められ、相関器 83 で受信遅延量  $b$  から補正量  $d$  だけ低減した（進んだ）受信遅延量  $b - d$  を用いた相関値が求められる。

【0034】また、レベル  $S_b$ 、 $S_{b-d}$ 、 $S_{b+d}$  は各受信遅延量  $b$ 、 $b - d$ 、 $b + d$  による相関値のレベルを示している。ここでは、相関器 81 で求められた受信遅延量  $b + d$  での相関値レベル  $S_{b+d}$  が、同期捕捉追従部 5 から指示された受信遅延量  $b$  での相関値レベル  $S_b$  を上回っている。

【0035】この場合は、相関器 81 で求められた受信遅延量  $b + d$  での相関値がパス切替部 11 により選択され、後段の検波部 13 側に出力される。これにより、結果として、同期捕捉追従部 5 から指示された受信遅延量  $b$  が所定補正量  $+d$  だけ、FINGER 処理部側で補正されたのと同じ作用となる。

【0036】したがって、同期捕捉追従部における受信遅延量の選択処理周期内で受信遅延量  $b$  が選択された後に干渉波の影響が増大した場合でも、より良い相関値が選択されるものとなり、合成後に得られる信号の受信品質の低下が抑制される。これにより、一般には 100ms ～数 s と比較的長い選択処理周期よりパスの状態変化が速い場合でも、受信品質の低下が抑制され、良好な追従性能が得られる。

【0037】したがって、図 6 (a) に示すように、同期捕捉追従部 5 から指示される受信遅延量ごと、すなわち各タイムスロット TS1 ～ TS5 ごとに、SIR 比較部 10 で、SIR 算出器 91 ～ 93 からの受信品質 131 ～ 133 が相互に比較され、その大小関係に応じて、図 6 (b) に示すように、いずれの受信遅延量（受信タイミング）を用いた相関値 14 を検波するか判断される。

【0038】この場合、タイムスロット TS2 では受信品質 132 が最も良好なことから、パス選択部 20 から受信遅延量  $b + d$  の相関値 14 が出力され、タイムスロット TS5 では受信品質 133 が最も良好なことから、受信遅延量  $b - d$  の相関値 14 が出力される。また、その他のタイムスロット TS1、TS3、TS4 では受信品質 131 が最も良好なことから、受信遅延量  $b$  の相関値 14 が出力される。

【0039】なお、第 2 の実施の形態では、同期捕捉追従部 5 から指定された受信遅延量  $b$  を中心として、その受信遅延量に補正量  $d$  だけ増減した受信遅延量  $b + d$ 、 $b - d$  を含めた 3 つの受信遅延量を用いて並列的に相関値を算出するようにした場合を例に説明した。しかし、これら 3 つの受信遅延量に限定されるものではなく、より多くの受信遅延量を用いて並列的に相関値を算出するようにしもよい。

【0040】図 10 は FINGER 処理部の他の構成例を示すブロック図であり、ここでは、図 4 の相関器およ

び SIR 算出器の対を 3 つから 5 つに増やし、5 つの受信遅延量を用いて並列的に相関値を算出する場合が示されている。この場合、例えば、相関器 81 ～ 相関器 85 での受信遅延量を、それぞれ  $b - d$ 、 $b - d/2$ 、 $b$ 、 $b + d/2$ 、 $b + d$  と設定する。これにより、図 7 の場合と比較して、同期捕捉追従部 5 から指示された受信遅延量  $b$  に対して、よりきめ細かな補正を行うことができる。

【0041】次に、図 11 を参照して、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。図 11 は本発明の第 3 の実施の形態である CDMA 受信機のブロック図である。同図において、前述の説明（図 1 参照）と同じまたは同等部分には同一符号を付してあり、(a) 要部、(b) は FINGER 処理部を示している。

【0042】本実施の形態では、前述した第 2 の実施の形態（図 4 参照）に加えて、各 FINGER 処理部 2A ～ 2N で補正された受信遅延量を比較し、異なる FINGER 処理部で同一の受信遅延量を選択されている場合は、そのうちいずれか 1 つの FINGER 処理部からの検波データのみを RAKE 合成するようにしたものである。

【0043】図 11 (a) において、各 FINGER 処理部 2A ～ 2N から遅延量通知信号 18 により通知された補正後の受信遅延量を比較する遅延量比較部 17 が設けられている。また、図 11 (b) に示すように、各 FINGER 処理部 2A ～ 2N のチャネル推定部 9 には、パス切替部 11 と検波部 13（推定部 12）との間に、パス選択部 20 が設けられている。

【0044】遅延量比較部 17 では、各 FINGER 処理部 2A ～ 2N から遅延量通知信号 18 により通知された補正後の受信遅延量を比較し、異なる FINGER 処理部で同一の受信遅延量を選択されているかどうかを検査する。図 12 は遅延プロファイルの他の例を示す説明図である。ここでは、2 つの FINGER 処理部において、同期捕捉追従部 5 から指定された受信遅延量  $a$ 、 $b$  がそれぞれ  $a + d$ 、 $b - d$  に補正され、結果として両者の受信遅延量が同一になった場合を示している。

【0045】このような場合、遅延量比較部 17 は、同一の受信遅延量を選択されている場合、同一受信遅延量を選択している各 FINGER 処理部のうちのいずれかにパス選択信号 19 を出力する。また、他で同一受信遅延量を選択されていない FINGER 処理部に対してもパス選択信号 19 を出力する。

【0046】一方、各 FINGER 処理部 2A ～ 2N では、遅延量比較部 17 からパス選択信号 19 が出力された場合にのみ、パス切替部 11 で選択された相関値 14 がパス選択部 20 を介して検波部 13 および推定部 12 に出力され、検波データ 7 が RAKE 合成部 3 へ出力される。これにより、各 FINGER 処理部 2A ～ 2N で個別に受信遅延量を補正する場合でも、同一受信遅延量



を用いた相関値 14 から得られた検波データ 7 が、重複して RAKE 合成部 3 に入力されなくなり、偏りなく公平に各 FINGER 処理部 2A ~ 2N からの検波データ 7 を合成できる。

【0047】次に、図 13 を参照して、本発明の第 4 の実施の形態について説明する。図 13 は本発明の第 4 の実施の形態である CDMA 受信機のブロック図であり、特に FINGER 処理部を示している。本実施の形態では、前述した第 2 の実施の形態（図 4 参照）の各 FINGER 処理部 2A ~ 2N において、パス切替部 11 で選

択された相関値 14 の受信品質が良好な場合のみ、その相関値 14 から得られた検波データ 7 を RAKE 合成部 3 で合成するようにしたものである。

【0048】ここでは、各 FINGER 処理部 2A ~ 2N のチャンネル推定部 9 には、パス切替部 11 と検波部 13（推定部 12）との間に、パス選択部 20 が設けられている。SIR 算出部 91 ~ 93 で算出された各受信品質は、SIR 比較部 10 で比較され、その比較結果 15 に応じて最も良好な受信品質を示す相関値がパス切替部 11 により選択される。

【0049】このとき、SIR 比較部 10 では、選択した最も良好な受信品質と所定のしきい値とが比較され、しきい値以上の場合のみパス選択信号 19 が出力される。これにより、パス切替部 11 で選択された相関値 14 の受信品質がしきい値より良好な場合のみ、その相関値 14 がパス選択部 20 を介して検波部 13 および推定部 12 に入力され、その相関値 14 から得られた検波データ 7 が RAKE 合成部 3 へ出力される。

【0050】したがって、各 FINGER 処理部 2A ~ 2N で補正された受信遅延量を用いて得られた相関値のうち、干渉波の影響が少なく良好な相関値から得られた検波データ 7 だけが RAKE 合成部 3 で合成されるものとなり、合成後に得られる信号の受信品質の低下が抑制される。

【0051】なお、以上の説明した各実施の形態において、干渉波レベル測定部 16 で相関値 14 から干渉波レベルを測定する場合は、次のようにして測定される。例えば、異なる 4 つの位相を用いて 4 値の多重通信を行う QPSK (Quadrature phase shift keying) では、I Q 平面上に各位相に対応するシンボル点が現れる。

【0052】ここで、干渉波レベルが増加すると、受信信号から得られたシンボル点の位置が、理論位置と誤差を生じる。したがって、受信信号から得られたシンボルの位置と理論位置との誤差の分散を求めることにより、干渉波レベルの大きさを求めることができる。なお、相関値 14 から干渉波レベルを測定する方法については、これに限定されるものではなく、従来から公知の方法を用いてもよい。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、各受信

処理部において、同期捕捉追従部から指示された受信遅延量で受信信号を逆拡散して得られた相関値から干渉波レベルを測定し、得られた干渉波レベルとその相関値とから算出した受信品質に基づいて、その相関値から得られた検波データを合成部で合成するか否かを判断するようにしたものである。したがって、相関値と干渉波とのレベル差が大きく受信品質が良好な場合にのみ、その相関値から得られた検波データが合成部により合成されるとともに、受信品質の悪化した検波データが合成されなくなり、干渉波のレベルが増加した場合でも、合成後に得られる信号の受信品質の低下を抑制できる。

【0054】また、各受信処理部において、同期捕捉追従部から指示された第 1 の受信遅延量と、この第 1 の受信遅延量をわずかに補正した第 2 の受信遅延量とを用いて受信信号をそれぞれ個別に逆拡散し、第 1 および第 2 の受信遅延量を用いて得られた複数の相関値からいずれかの相関値を選択して検波出力するものとし、相関値を選択する場合は、いずれかの相関値から干渉波レベルを測定し、その干渉波レベルと各相関値とからそれぞれ受信品質を算出し、これら複数の受信品質のうち最も良好な受信品質が得られた相関値を選択するようにしたものである。

【0055】したがって、第 1 および第 2 の受信遅延量を用いて得られた複数の相関値のうち、相関値と干渉波とのレベル差が大きく最も良好な受信品質の相関値から得られた検波データが合成部で合成されるため、同期捕捉追従部において受信遅延量選択後に干渉波レベルが増加した場合でも、受信遅延量が補正されてより良い相関値が選択されるものとなり、合成後に得られる信号の受信品質の低下が抑制されるとともに、良好な追従性能が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態による CDMA 受信機のブロック図である。

【図 2】 第 1 の実施の形態による CDMA 受信機の動作を示すフローチャートである。

【図 3】 第 1 の実施の形態による CDMA 受信機の動作を示すタイミングチャートである。

【図 4】 本発明の第 2 の実施の形態による CDMA 受信機のブロック図である。

【図 5】 第 2 の実施の形態による CDMA 受信機の動作を示すフローチャートである。

【図 6】 第 2 の実施の形態による CDMA 受信機の動作を示すタイミングチャートである。

【図 7】 遅延プロファイルの例を示す説明図である。

【図 8】 遅延プロファイルの他の例を示す説明図である。

【図 9】 遅延プロファイルの他の例を示す説明図である。

【図 10】 FINGER 処理部の他の例を示すブロッ

ク図である。

【図11】 本発明の第3の実施の形態によるCDMA受信機のブロック図である。

【図12】 遅延プロファイルの他の例を示す説明図である。

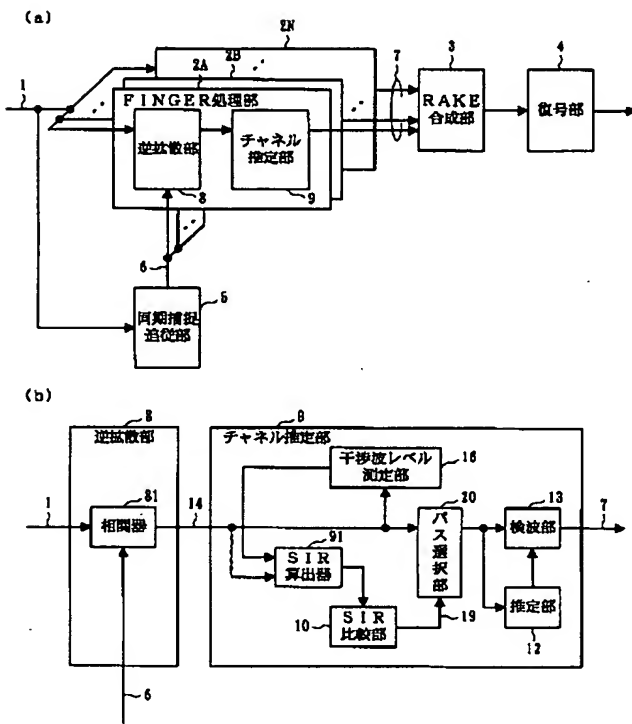
【図13】 本発明の第4の実施の形態によるCDMA受信機のブロック図である。

【図14】 従来のCDMA受信機のブロック図である。

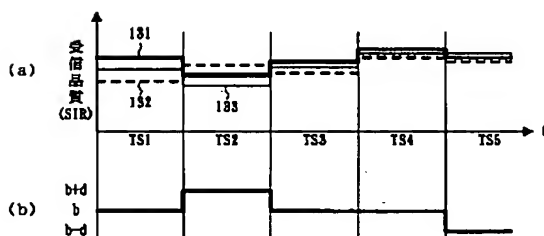
【符号の説明】

1…受信信号、2A~2N…FINGER処理部（受信

【図1】

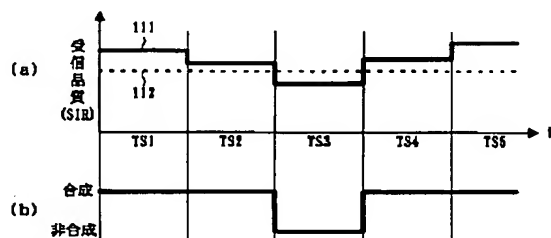


【図6】

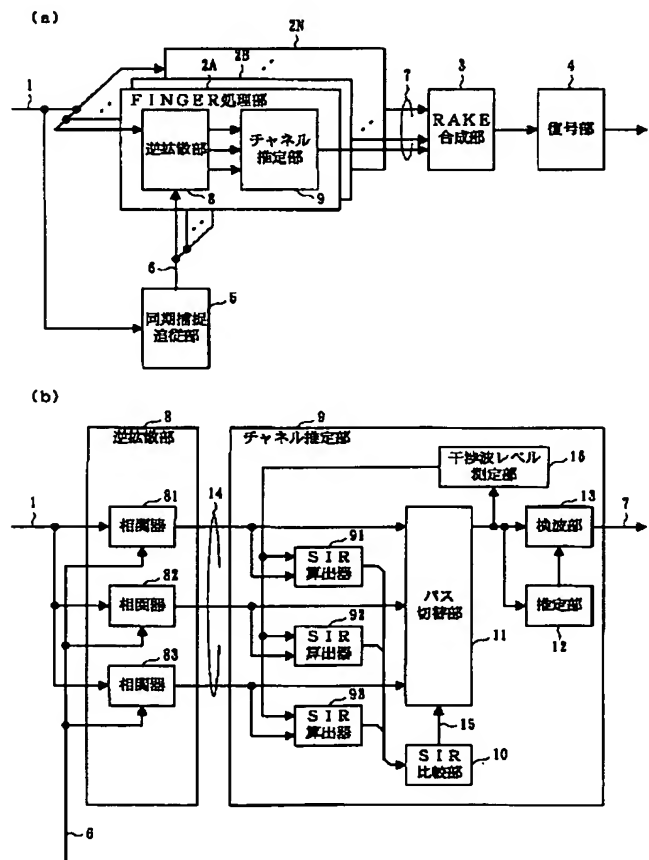


処理部)、3…RAKE合成部(合成部)、4…復号部、5…同期捕捉追従部、6…遅延量指示信号、7…検波データ、8…逆拡散部、81~85…相関器、9…チャネル推定部、91~95…SIR算出器、10…SIR比較部、11…パス切替部、12…推定部、13…検波部、14…相関値、15…比較結果、16…干渉レベル測定部、17…遅延量比較部、18…遅延量通知信号、19…パス選択信号、20…パス選択部、a~c…受信遅延量、d…補正量、 $S_a \sim S_c$ ,  $S_{b+d}$ ,  $S_{b-d}$ , …相関値レベル、 $I, I'$ …干渉レベル。

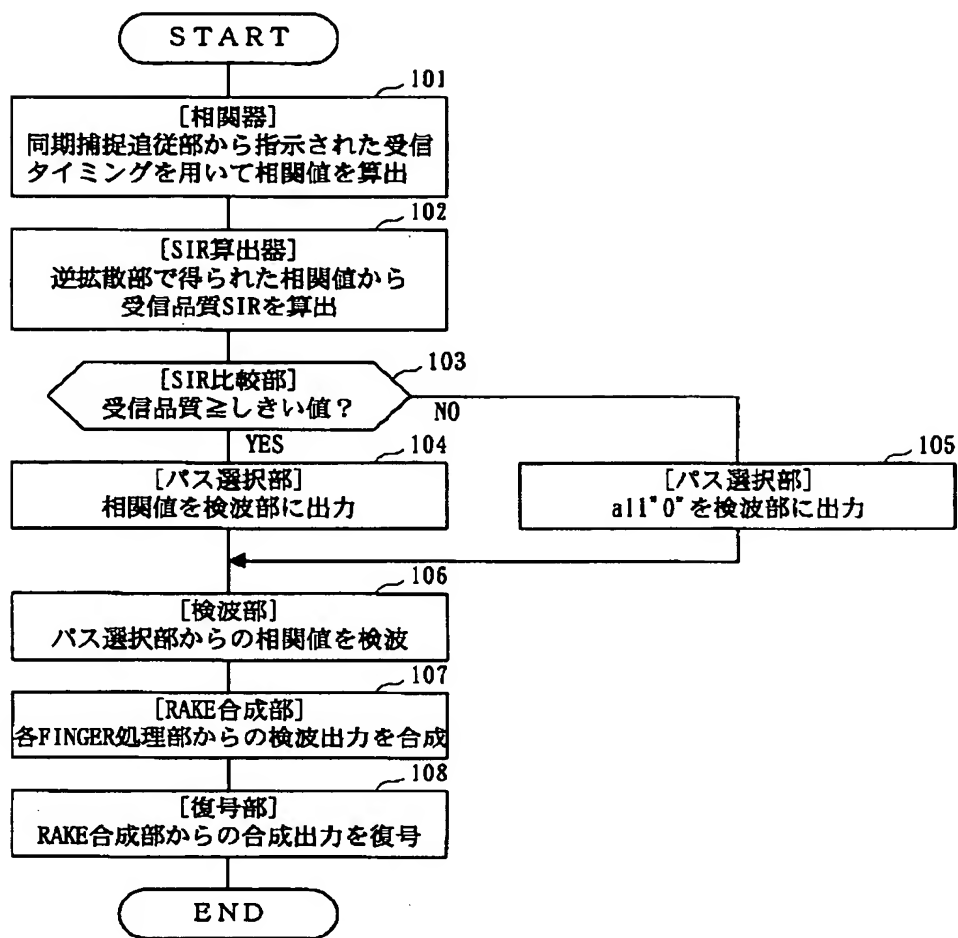
【図3】



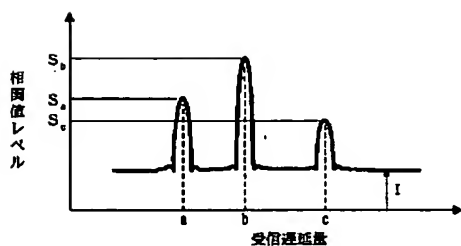
【図4】



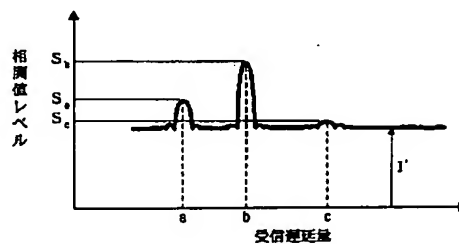
【図2】



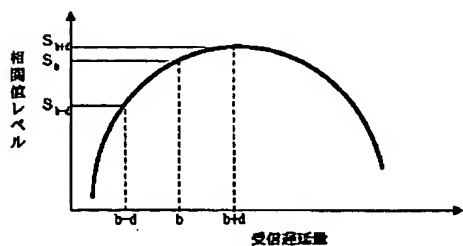
【図7】



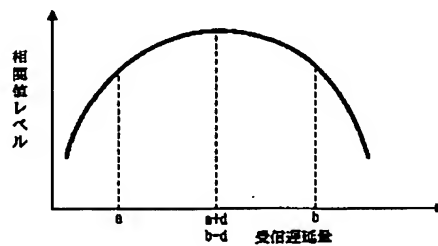
【図8】



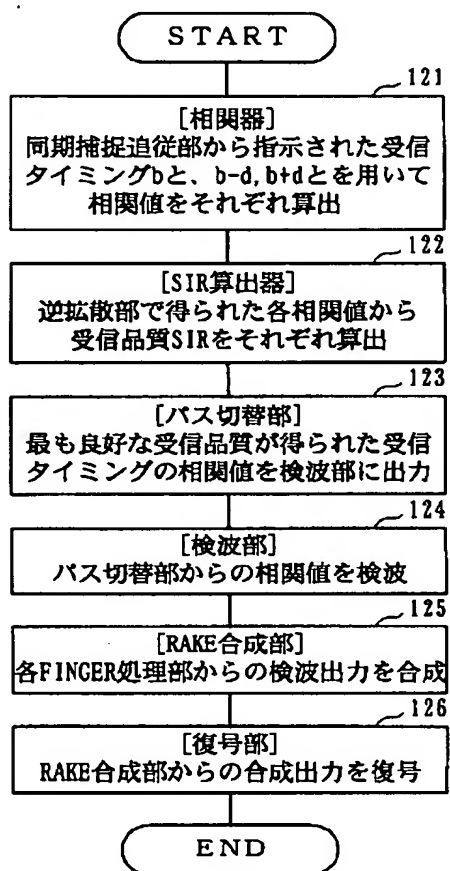
【図9】



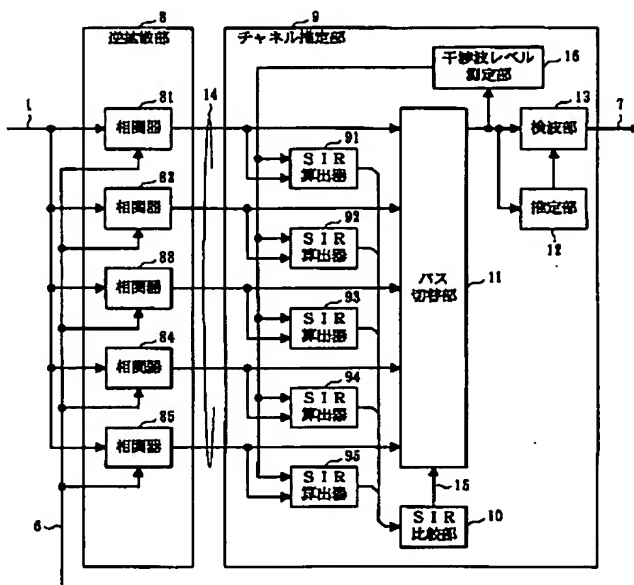
【図12】



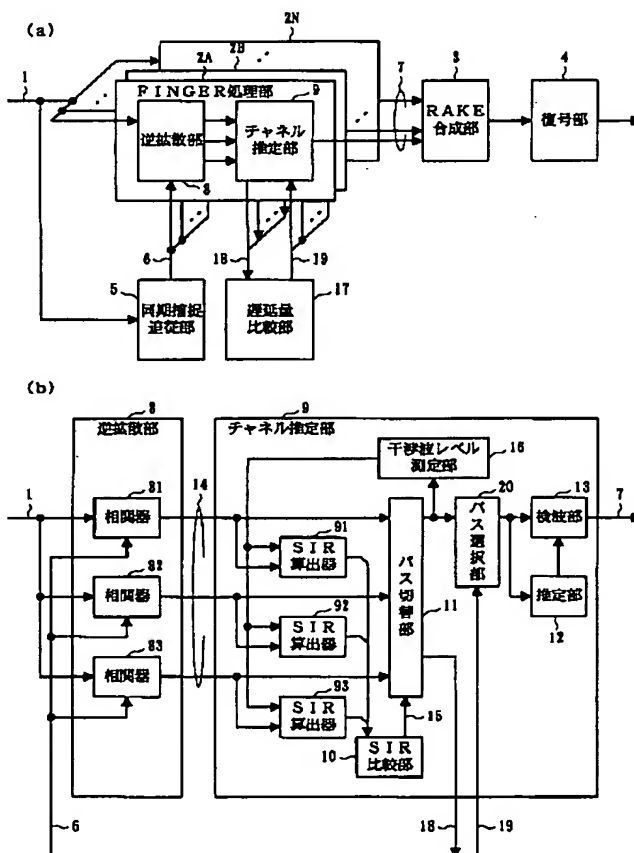
【图 5】



【☒ 10】



【图 1 1】



【図 14】

